② 入試区分

公募推薦Ⅰ期

③ 出題科目

数学Ⅰ

④ 出題の意図

基本的な計算問題および記述問題を出題し、各分野における基本的な内容が理解できており、さらには応用力が身に付いているかについて、下記の通り確認しようとしたものである。

問1　基本的な計算および、データ分析ができるか。
問2　基本的な式の扱いおよび、文章から式をたてる応用力を身につけているか。
問3　二次関数とグラフについて基本的な事柄を理解できているか。
問4　図形問題を解くための基本的な事柄が身についているか。

数学Ⅰ

Ⅰ　次の問い（(1)～(4)）に答えよ。

(1)　次の式（ア，イ）を因数分解せよ。

ア　$2x^2-8$

イ　$2a^2+11ab+5b^2$

(2)　$a+b+c=3$，$a^2+b^2+c^2=8$ のとき，次の式（ア，イ）の値を求めよ。

ア　$ab+bc+ca$

イ　$(a-b)^2+(b-c)^2+(c-a)^2$

(3)　全体集合 U を 2 以上 9 以下の自然数全体の集合として，U の部分集合 A と B を

$A=\{n \mid n$ は a の倍数$\}$

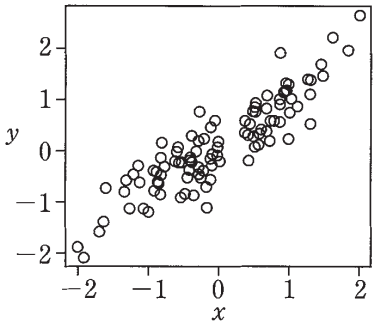
$B=\{n \mid n$ は b の倍数$\}$

とする。ただし，a と b は U の要素である。このとき，次の問い(ア，イ)に答えよ。

ア　$a=2$，$b=3$ のとき A，$\overline{B}$，$\overline{A}\cup B$ の集合を求めよ。

イ　$\overline{A}\cap\overline{B}=\{2,\ 4,\ 7,\ 8\}$ のとき a と b を求めよ。ただし，$a<b$ とする。

(4)　2つのデータ x と y の散布図について，次の問い（ア，イ）に答えよ。

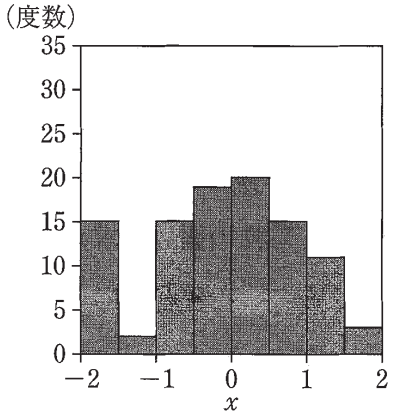


ア　データ x と y の相関係数に最も近い値を次のうちから選べ。

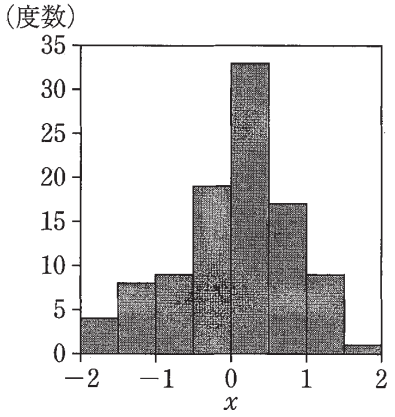
-0.8　　-0.3　　0　　0.3　　0.8

イ　データ x のヒストグラムを次の①～④の中から一つ選びその番号を答えよ。

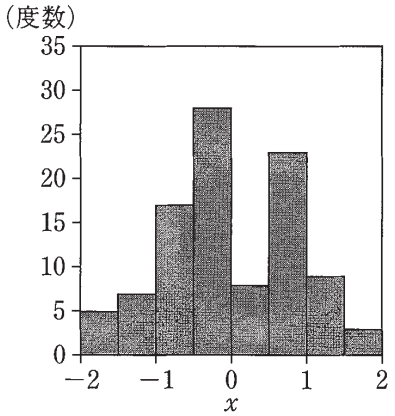
①



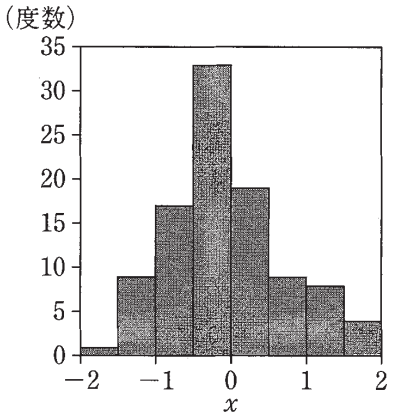
②



③



④



Ⅱ　次の問い（(1)～(3)）に答えよ。

(1)　次の不等式を解け。

$$\frac{2x+5}{13} > \frac{15x-6}{6} - \frac{4x-1}{2}$$

(2)　次の方程式を解け。

$$\left|\frac{1}{2}x+3\right| = 3x+7$$

(3)　1個600 kgの荷物を15台のトラックで一度に80個以上運びたい。荷物を4000 kgまで積むことのできるトラックA 1台のレンタル料は7万円，2000 kgまで積むことのできるトラックB 1台のレンタル料は3万円である。レンタル料の総額を95万円以下にしたい。次の問い（ア～ウ）に答えよ。

ア　トラックAで1度に運ぶことができる荷物の個数を求めよ。

イ　トラックBで1度に運ぶことができる荷物の個数を求めよ。

ウ　トラックA，Bをそれぞれ何台レンタルすればよいか。

Ⅲ　次の問い（(1)～(3)）に答えよ。

(1)　2次関数 $y=ax^2+2x+c$ のグラフを x 軸の方向に1だけ平行移動するとグラフは原点および点 $(6,\ 0)$ を通る。定数 $a,\ c$ の値を求めよ。

(2)　2次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフの軸が直線 $x=2$ で，2点 $(0,\ 6)$，$(6,\ 0)$ を通るとき，定数 $a,\ b,\ c$ の値を求めよ。

(3)　2次不等式 $-x^2+bx+c>0$ の解が $-2<x<4$ であるとき，定数 $b,\ c$ の値を求めよ。

Ⅳ　次の問い（(1)，(2)）に答えよ。

(1)　三角比について次の問い（ア～エ）に答えよ。

ア　$\sin 70^\circ$ と同じ値となるのはどれか。次のうちから二つ選べ。

$\sin 20^\circ$，$\cos 20^\circ$，$\sin 110^\circ$，$\cos 110^\circ$

イ　$\cos 70^\circ$ と同じ値となるのはどれか。次のうちから二つ選べ。

$\sin 20^\circ$，$\cos 20^\circ$，$-\sin 110^\circ$，$-\cos 110^\circ$

ウ　$\sin 70^\circ \sin 110^\circ - \cos 70^\circ \cos 110^\circ$ の値を求めよ。

エ　$2\cos 70^\circ (\sin 20^\circ + \cos 110^\circ)$ の値を求めよ。

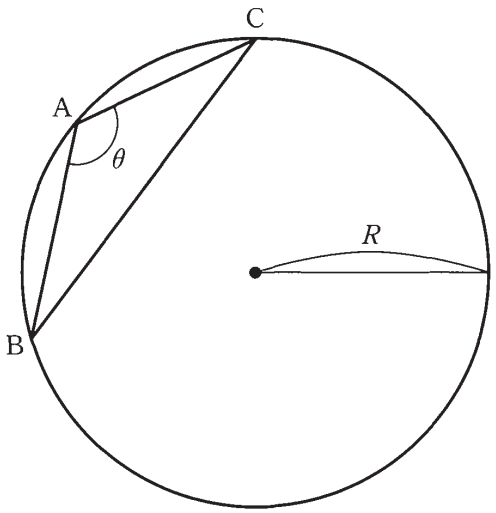
(2)　図の三角形 ABC は AB＝10，BC＝17，CA＝9 である。この三角形について次の問い（ア～エ）に答えよ。ただし，$\angle \mathrm{CAB} = \theta$ とする。

ア　$\cos\theta$ の値を求めよ。

イ　$\sin\theta$ の値を求めよ。

ウ　三角形 ABC の面積 S を求めよ。

エ　三角形 ABC の外接円の半径 R の長さを求めよ。



理 工 学 部
人間生活学部
保健福祉学部　選択
総合政策学部
文　学　部

数学Ⅰ

推薦Ⅰ期

Ⅰ

(1)　ア　$2x^2-8=2(x+2)(x-2)$

イ　$2a^2+11ab+5b^2=(2a+b)(a+5b)$

(2)　ア　$(a+b+c)^2=3^2$

$a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca=9$

$8+2ab+2bc+2ca=9$

$2ab+2bc+2ca=1$

$ab+bc+ca=\dfrac{1}{2}$

イ　$(a-b)^2+(b-c)^2+(c-a)^2$

$=a^2-2ab+b^2+b^2-2bc+c^2+c^2-2ca+a^2$

$=2a^2+2b^2+2c^2-2ab-2bc-2ca$

$=2\cdot 8-2\cdot\dfrac{1}{2}$

$=16-1$

$=15$

(3)　ア　$A=\{2,4,6,8\}$

$\overline{A}=\{3,5,7,9\}$

$B=\{3,6,9\}$

$\overline{B}=\{2,4,5,7,8\}$

$\overline{A}\cup B=\{3,5,6,7,9\}$

イ　$a=3$ のとき

$A=\{3,6,9\}$

$\overline{A}=\{2,4,5,7,8\}$

$b=5$ のとき

$B=\{5\}$

$\overline{B}=\{2,3,4,6,7,8,9\}$

となるので $\overline{A}\cap\overline{B}=\{2,4,7,8\}$

よって

$a=3,\ b=5$

(4)　ア　0.8

イ　③

Ⅱ

(1)　$\dfrac{2x+5}{13}>\dfrac{15x-6-3(4x-1)}{6}$

$\dfrac{2x+5}{13}>\dfrac{3x-3}{6}$

$\dfrac{2x+5}{13}>\dfrac{x-1}{2}$

$2(2x+5)>13(x-1)$

$4x+10>13x-13$

$-9x>-23$

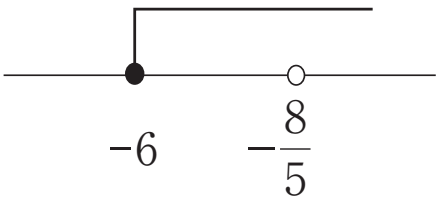
$x<\dfrac{23}{9}$

(2) (i) $\frac{1}{2}x+3 \geqq 0$ すなわち $x \geqq -6$ ……①のとき

$\frac{1}{2}x+3=3x+7$

$-\frac{5}{2}x=4$

$x=-\frac{8}{5}$ ……②



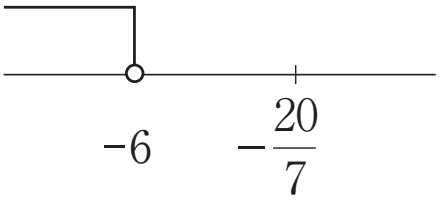
②は①を満たす。

(ii) $\frac{1}{2}x+3<0$ すなわち $x<-6$ ……③のとき

$-\left(\frac{1}{2}x+3\right)=3x+7$

$-\frac{7}{2}x=10$

$x=-\frac{20}{7}$ ……④



④は③を満たさないので，解ではない。

(i), (ii)より，求める解は $x=-\frac{8}{5}$

(3) ア　トラックAは1台あたり $\frac{4000}{600}=6.7$ より，6個の荷物を運搬できる。

イ　トラックBは1台あたり $\frac{2000}{600}=3.3$ より，3個の荷物を運搬できる。

ウ　トラックAを x 台とすると荷物を80個以上運ぶので

$6x+3(15-x) \geqq 80$

$3x \geqq 35$

$$x \geqq \frac{35}{3} = 11.7 \cdots\cdots ①$$

予算が95万円なので

$$7x + 3(15 - x) \leqq 95$$

$$4x \leqq 50$$

$$x \leqq 12.5 \cdots\cdots ②$$

①，②より

$$11.7 \leqq x \leqq 12.5 \cdots\cdots ③$$

③を満たす整数は $x = 12$

よって，トラックAを12台，トラックBを3台レンタルすればよい。

Ⅲ

(1) 平行移動する前は点 $(-1, 0)$ と点 $(5, 0)$ を通っていたことになる。つまり2次関数 $y = ax^2 + 2x + c$ は x の値が -1 と5のときに $y = 0$ となるので

$$0 = a(x + 1)(x - 5) = ax^2 - 4ax - 5a = ax^2 + 2x + c$$

の関係を得ることができる。第二項の係数の比較から $-4a = 2$ の関係が得られるため $a = -0.5$ とわかる。さらに $c = -5a$ より $c = 2.5$ が得られる。

(2) 点 $(0, 6)$ を通ることから $x = 0$ を2次関数に代入して $c = 6$ が得られる。また，点 $(6, 0)$ を通るということは $x = 6$ で x 軸と交わることを意味するが，グラフの軸が $x = 2$ と与えられているので，この軸に関して対称の位置にある $x = -2$ でも x 軸と交わるとわかる。これは2次関数が $y = a(x - 6)(x + 2)$ ということを意味し，書き換

えると $y=ax^2-4ax-12a$ と表すことができる。そこで，定数 c は $-12a$ と等価でありその値は6であるから，$a=-0.5$ であり，b は $-4a$ であるから $b=2$ とわかる。

(3) 2次不等式 $-x^2+bx+c>0$ は書き換えると $x^2-bx-c<0$ であり，解が $-2<x<4$ である2次不等式は $(x+2)(x-4)<0$ と書けるから展開して比較すれば $b=2$，$c=8$ となる。

Ⅳ

(1) ア $\sin 70^\circ=\cos(90^\circ-70^\circ)=\cos 20^\circ$

$\sin 70^\circ=\sin(180^\circ-70^\circ)=\sin 110^\circ$

$\cos 20^\circ,\ \sin 110^\circ$

イ $\cos 70^\circ=\sin(90^\circ-70^\circ)=\sin 20^\circ$

$\cos 70^\circ=-\cos(180^\circ-70^\circ)=-\cos 110^\circ$

$\sin 20^\circ,\ -\cos 110^\circ$

ウ $\sin 70^\circ \sin 110^\circ-\cos 70^\circ \cos 110^\circ$

$=\sin 70^\circ \sin 70^\circ-\cos 70^\circ(-\cos 70^\circ)$

$=\sin^2 70^\circ+\cos^2 70^\circ$

$=1$

エ $2\cos 70^\circ(\sin 20^\circ+\cos 110^\circ)$

$=(\cos 70^\circ+\cos 70^\circ)(\cos 70^\circ-\cos 70^\circ)$

$=\cos^2 70^\circ-\cos^2 70^\circ$

$=0$

(2)　ア　余弦定理より

$$\cos\theta=\frac{\mathrm{AB}^2+\mathrm{CA}^2-\mathrm{BC}^2}{2\cdot\mathrm{AB}\cdot\mathrm{CA}}=\frac{10^2+9^2-17^2}{2\cdot10\cdot9}$$

$$=\frac{100+81-289}{180}=\frac{-108}{180}=-\frac{3}{5}=-0.6$$

イ　$\sin^2\theta+\cos^2\theta=1$ であるので

$$\sin\theta=\pm\sqrt{1-\cos^2\theta}$$

ところで，$\sin\theta>0$ であるので，

$$\sin\theta=\sqrt{1-\cos^2\theta}=\sqrt{1-\left(-\frac{3}{5}\right)^2}=\sqrt{\frac{25-9}{25}}$$

$$=\sqrt{\frac{16}{25}}=\frac{4}{5}=0.8$$

ウ　三角形の面積の公式から

$$S=\frac{1}{2}\mathrm{AB}\cdot\mathrm{CA}\cdot\sin\theta=\frac{1}{2}\cdot10\cdot9\cdot\frac{4}{5}=36$$

エ　正弦定理より

$$\frac{\mathrm{BC}}{\sin\theta}=2R$$

したがって R について解くと次式を得る。

$$R=\frac{\mathrm{BC}}{2\sin\theta}=\frac{17}{2\cdot\frac{4}{5}}=\frac{85}{8}=10.625$$